MANUAL de INSTRUCCIONES
IM421-I v1.1

MULTÍMETRO DIGITAL EMM-R4E

EMM-R4E
EMM-R4Ep
EMM-R4E-485

INTRODUCCIÓN

El multímetro digital de redes eléctricas EMM-R4e mide todos los parámetros eléctricos presentes en la red.
Permite visualizar más de 30 parámetros eléctricos gracias a sus 4 pantallas de LED que garantizan una lectura perfecta y simultanea.
Un simple panel frontal completa la selección intuitiva de los diferentes parámetros eléctricos ofreciendo gran cantidad de información.
Además de las medidas momentáneas y locales, estos instrumentos muestran los valores máximos de tensión, máxima demanda, potencia activa e intensidades.
La presencia de un puerto serie (opcional), con un protocolo de comunicación común, permite la conexión de varios instrumentos e incluso con la familia de Analizadores EMA en la red, para establecer fácilmente una red centralizada de medidas. Esta familia de multímetros de redes eléctricas sustituye las funciones de voltímetros, amperímetros, fasímetros, vatímetros (potencia activa, reactiva y aparente), frecuencímetros, contadores de energía, etc... permitiendo un gran ahorro económico, una reducción de las dimensiones y una mayor sencillez de utilización, ya que un único aparato cubre todas las necesidades de medición en un cuadro eléctrico.

ACCESORIOS Y OPCIONES

Accesorios: Tapa transparente de protección frontal tipo **COP-96**
Opciones: Alimentación auxiliar y tensiones de medida fuera del estándar
Entradas de medida de corriente con transformador de intensidad interno, modelo EMM-R4T

MAGNITUDES MEDIDAS

Magnitudes	Unidad de medida	Siglas identificativas			
Tensiones de fase y del sistema trifásico	[V-kV]	V L1-N	V L2-N	V L3-N	Σ V L-N
Tensiones concatenadas y del sistema trifásico	[V-kV]	V L1-L2	V L2-L3	V L3-L1	Σ V L-L
Corrientes de fase y del sistema trifásico	[A-kA]	I L1	I L2	I L3	Σ I
Factores de potencia de fase y del sistema trifásico		PF L1	PF L2	PF L3	Σ PF
Potencias activas de fase y del sistema trifásico	[W-kW-MW]	W L1	W L2	W L3	Σ W
Potencias reactivas de fase e del sistema trifásico	[VAr-kVAr-MVAr]	VAr L1	VAr L2	VAr L3	Σ VAr
Potencias aparentes de fase y del sistema trifásico	[VA-kVA-MVA]	VA L1	VA L2	VA L3	Σ VA
Frecuencia	[Hz]	Hz L1			
Valores de pico(máximos):					
Corrientes de fase	[A-kA]	I L1 max	I L2 max	I L3 max	
Corrientes medias de fase (máxima demanda)	[A-kA]	I L1 max (avg)	I L2 max (avg)	I L3 max (avg)	
Potencias del sistema trifásico	[W-VAr-VA (k-M)]	Σ W max	Σ VAr max	Σ VA max	
Potencias medias del sistema trifásico (máxima demanda)	[W-VAr-VA (k-M)]	Σ W max (avg)	Σ VAr max (avg)	Σ VA max (avg)	

INSTALACION

ADVERTENCIA AL OPERARIO

Lea cuidadosamente las instrucciones de este manual antes de instalar el instrumento.
El instrumento descrito en este manual ha sido diseñado para ser usado por personal cualificado.

SEGURIDAD

Este instrumento ha sido fabricado y probado de acuerdo a la norma EN 61010-1. Con el fin de mantener estas condiciones y asegurar su correcto uso, el usuario debe seguir las instrucciones de este manual.
Antes de la instalación, verificar que todo está intacto y no ha sufrido daño alguno durante su transporte. Asegúrese de que la tensión auxiliar y la tensión principal sean compatibles con las del aparato.
La alimentación auxiliar del aparato no debe ser llevada a tierra. El mantenimiento y/o reparación debe ser realizado solo por personal cualificado y autorizado.
Cuando en su utilización se sospeche de una pérdida de seguridad, el instrumento se debe desconectar y asegurarse de que no vaya a ser utilizado de manera inadvertida. La funcionalidad no es segura cuando:
El instrumento no funciona en absoluto / El instrumento presenta daños claramente visibles / Después de graves daños imputables al transporte / Después de su almacenaje en condiciones ambientales desfavorables.
Para su fijación en el panel, utilizar los dos bulones de fijación, insertándolos en los alojamientos dispuestos a los lados de su carcasa y apretar los tornillos.
Por seguridad, colocar una protección externa a la entrada de tensión mediante fusibles y utilizar cables adaptados a las corrientes y tensiones de trabajo, con sección de 0,5 a 2,5 mm^2.

CONEXIONES

Para un correcto empleo del instrumento, se ha de respetar escrupulosamente el esquema de conexión, contenido en este manual. Las conexiones se efectuarán en la bornera de tornillos lateral:

- Alimentación auxiliar:

La alimentación auxiliar del instrumento se toma de las entradas de tensión de medida.
Las tensiones nominales de alimentación pueden ser:

Vn 110V = 100-125V 50-60Hz
Vn 230V = 220-240V 50-60Hz
Vn 400V = 380-415V 50-60Hz

En la versión estándar la tensión es de 400V y se toma de las fases L2-L3.
En la siguiente tabla se reportan las tensiones mensurables, dependiendo del tipo de alimentación auxiliar.

Terminales de alimentación	Tensión nominal	Rango de tensión mensurable
L2-L3 (alimentación fase-fase)	400V	300÷500V fase-fase (175÷290V fase-neutro)
	230V	175÷290V fase-fase (130÷170V fase-neutro)
	110V	85÷145V fase-fase (50÷85V fase-neutro)
L3-N (alimentación fase-neutro)	230V	300÷500V fase-fase (175÷290V fase-neutro)
	110V	175÷290V fase-fase (100÷170V fase-neutro)

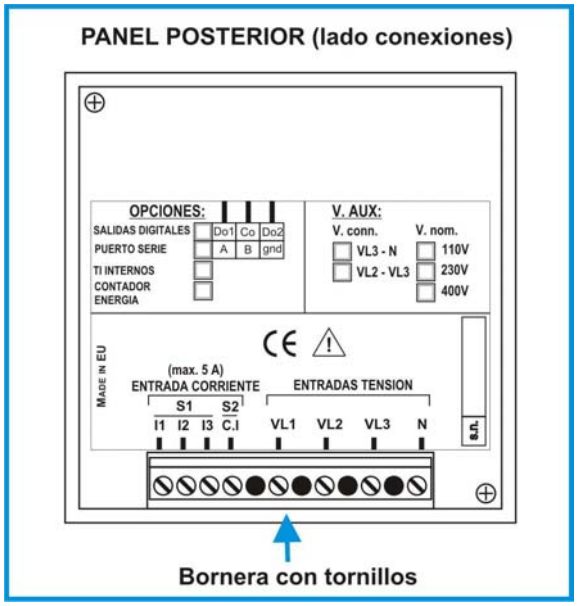
La versión estándar permite utilizar el instrumento en todas las redes trifásicas de 400V con o sin neutro distribuido.
Por ejemplo, en aplicaciones para redes monofásicas 230V,necesitará la versión L3-N / 230V, mientras que para aplicaciones en MT (ej. Utilizando transformadores de tensión externos 15 / 0,1 kV fase-fase) necesitará la versión L2-L3 / 110V.

- Entradas de medida de tensión:

Hay disponibles 4 bornes para la conexión de las 3 fases y neutro de la red, la tensión máxima entre fase y fase no debe superar 500V rms, de todos modos dependiendo de la tensión de alimentación auxiliar del instrumento. En el caso de aplicaciones en redes de 3 hilos, sin neutro o con neutro no distribuido, es suficiente NO conectar el borne N. Es posible utilizar transformadores de tensión externos, ya que la relación de transformación de dichos transformadores es programable en el SETUP del instrumento y la visualización permite la lectura de tensiones hasta 50,0 kV

- Entradas de medida de corriente:

Hay disponibles 4 bornes para la conexión a 3 transformadores de intensidad externos (cuyo uso es obligatorio) con secundario 5 A; siendo también posible su uso con 2 TI en línea de 3 hilos (sistema trifásico Aaron). La relación de transformación de dichos transformadores es programable en el SETUP del instrumento y la visualización permite la lectura de tensiones hasta 9,99 kA

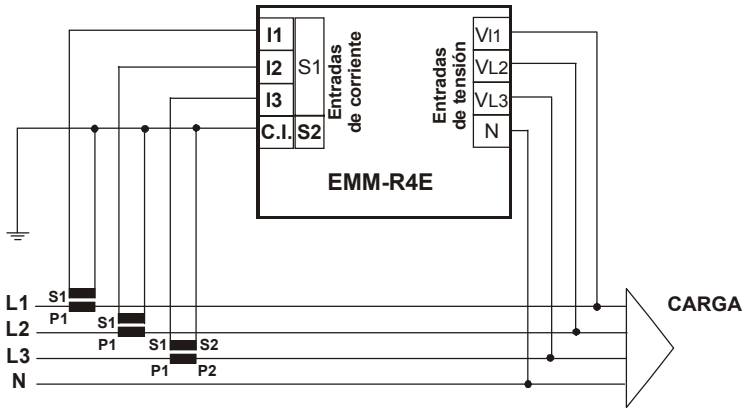


NOTA: Es fundamental respetar la correcta secuencia de fases, no invertir las conexiones entre las fases de las entradas de intensidad y tensión (ej. el TI situado en la fase L1 debe corresponder a la entrada I1) y no invertir los bornes S1 y S2 del TI.

DIAGRAMA DE CONEXIONES

CONEXION LINEA TRIFASICA A 3 ó 4 HILOS

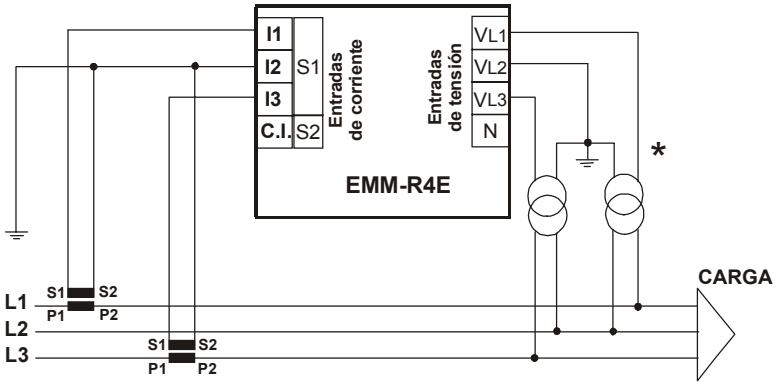
En línea a 3 hilos (sin neutro o con neutro no distribuido) NO conectar el borne N



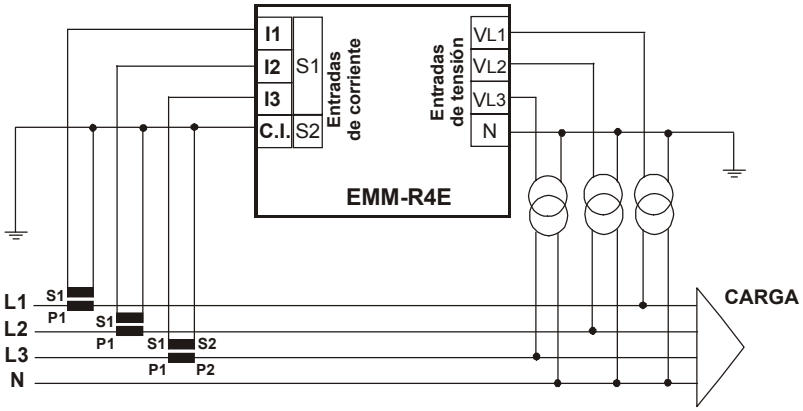
CONEXION LINEA TRIFASICA A 3 HILOS CON 2 TI

(conexión AARON)

*** la conexión de tensión 2 TV es posible únicamente en la versión con TI internos**

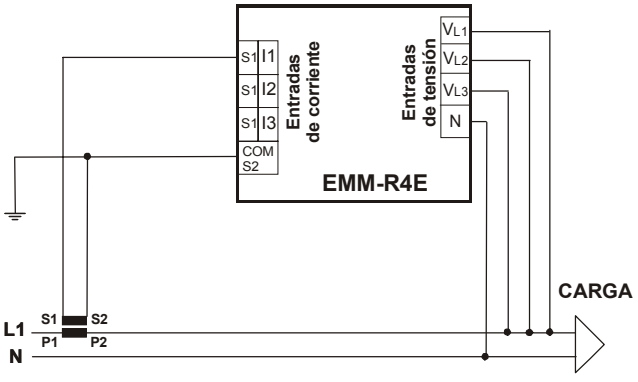


CONEXION LINEA TRIFASICA A 4 HILOS CON 3 TV

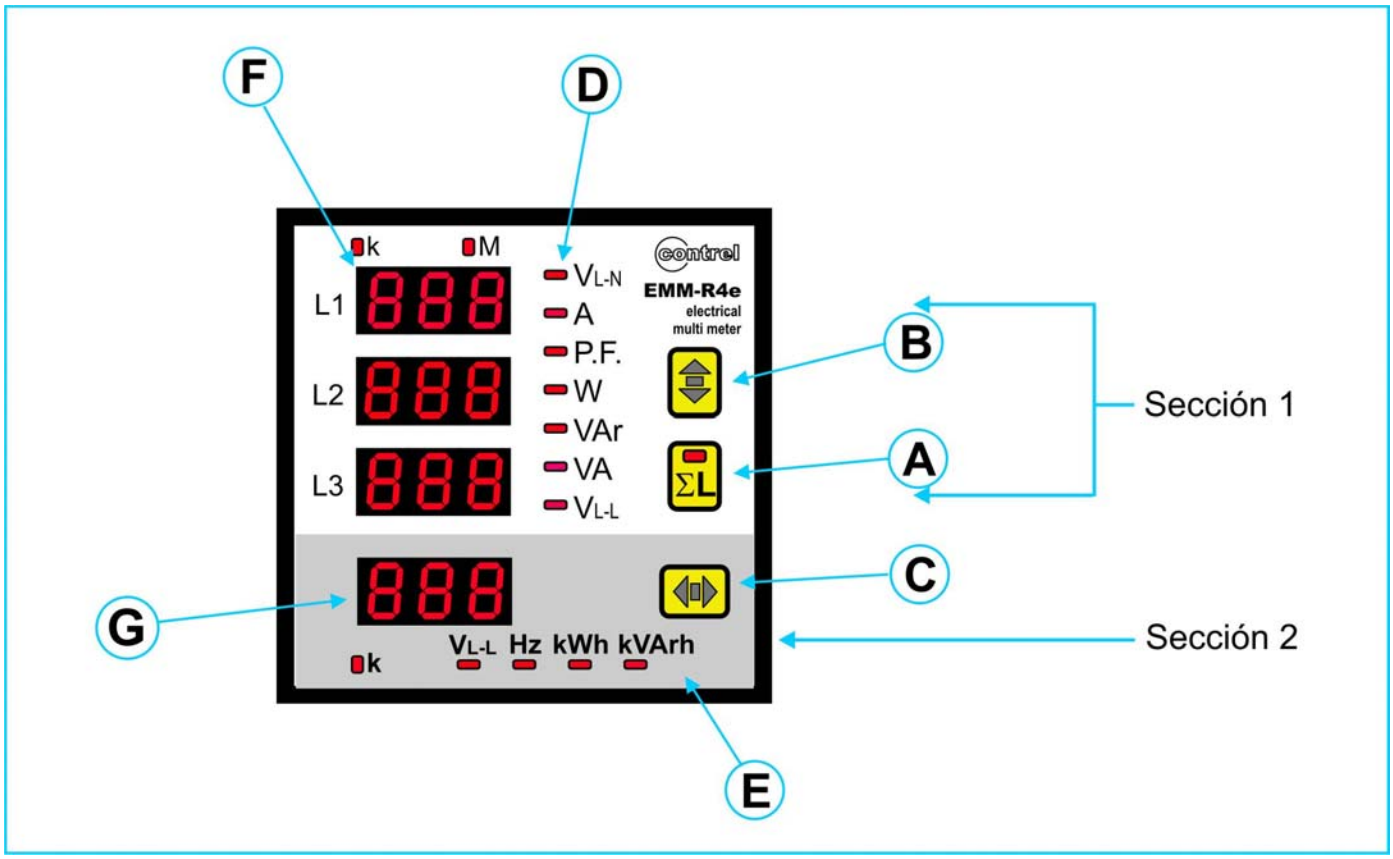


CONEXION EN LINEA MONOFASICA

En el caso que se utilizasen los instrumentos en líneas monofásicas, ha de considerarse que las medidas válidas están referidas a la fase L1. Los otros datos visualizados, relativos a los valores del sistema trifásico, no han de considerarse.



DESCRIPCION PANEL FRONTAL



DESCRIPCION:

A botón para la visualización de los parámetros eléctricos del sistema trifásico ó valores de pico con el correspondiente LED de indicación..

B botón para la selección de los parámetros eléctricos a visualizar en el display F.

C botón para la selección del parámetro eléctrico a visualizar en el display G.

D LED de indicación del parámetro eléctrico visualizado en el display F.

E LED de indicación del parámetro eléctrico visualizado en el display G

F 3 displays para la visualización de las mediciones eléctricas realizadas en cada fase.
Cuando el LED L está encendido, solo el display principal estará activo mostrando los valores de las mediciones eléctricas seleccionadas del sistema trifásico.
Y los LED K y M muestran el factor de multiplicación eventual (k = 1.000, M = 1.000.000)
Si se selecciona, indican también los valores de los contadores de energía activa y reactiva.

G display para la visualización de la medición eléctrica indicada por el LED E.
Los valores de tensión son referidos a un sistema trifásico.
Y los LED k indican si la lectura es en kilos (x1.000).

A+C Presionando ambos simultáneamente, se pasa al modo de programación, al menú de visualización de los valores pico y de los contadores de energía.

VISUALIZACIÓN DE LA SECCION 1

La medición es visualizada en los displays **F** (respectivamente L1, L2 y L3) y el LED **D** indica el parámetro seleccionado. La tensión entre fases (VL-L)icorresponde a los tres valores considerados VL1-L2 - VL2-L3 - VL3-L1Seleccione los diferentes parámetros eléctricos pulsando el botón B (éstos estarán siempre indicados mediante el LED **D**).

Pulsando el botón **A**, en el display central (L2) se visualizará la media de las tres fases del parámetro seleccionado (media de la tensión de cada fase para tensiones, intensidades, factor de potencia y la suma delas fases para la potencia) con el consiguiente encendido de su LED interno. Pulsando de nuevo el mismo botón volvemos a la visualización de las magnitudes de fase.

VISUALIZACIÓN DE LA SECCION 2

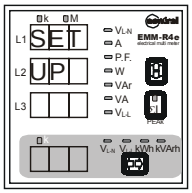
Tal y como consideramos en la sección 1, con el botón **C** podemos seleccionar el parámetro a visualizar que será indicado por el LED **E** (la tensión trifásica y la frecuencia de la fase L1).

VISUALIZACIÓN DE LOS CONTADORES DE ENERGÍA

La lectura de los contadores de energía activa y reactiva se selecciona con el botón **C** y se visualizan en los displays **F** (en este caso el display **G** queda sin función alguna).

La lectura de los contadores utiliza los 9 dígitos (lectura máxima 99999999.9) del los displays F: La medida se visualiza de tal modo que el display L1 indicará los tres primeros dígitos, el L2 los segundos tres dígitos y el L3 los últimos tres dígitos. Por ejemplo si: L1=000, L2=028, L3=53.2 la lectura equivale a 2853.2 kWh.Nos daremos cuenta que la unidad de medida puede ser expresada en Kilo o Mega indicado por el correspondiente LED. El factor de potencia capacitivo visualizado es representado por una marca en el primer dígito del display (por ejemplo: la lectura -95 representa un factor de potencia capacitivo de 0.95)

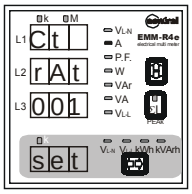
PROGRAMACION DEL MENU DEL INSTRUMENTO



Para un correcto uso del EMM-R4e es necesario programar los parámetros de la relación de transformación de los TI, y la eventual relación de transformación de los TV.

Después de conectar la tensión auxiliar esperar algunos segundos (durante el encendido, todos los LED y displays parpadearán alternativamente dependiendo del firmware). Presionar simultáneamente los botones **A** y **C**, en la pantalla **G** aparecerá el mensaje **SET-UP**. ; presionar el botón **A** para acceder al menú de programación.

PROGRAMACION DE LA RELACION DE TRANSFORMACION DE LOS TI EXTERNOS



La relación de transformación de los TI está considerada como la relación entre el primario y el secundario (ejemplo: con TI 1000/5, debemos inscribir 200).

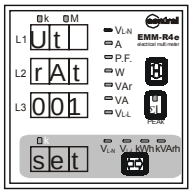
El ratio de la relación de transformación debe ser programado mediante los botones frontales:

En la pantalla **G** aparecerá el mensaje **set** ; en la primera y segunda pantalla **F** aparece el mensaje **Ct** rat (relación de transformación de los TI), en la tercera pantalla **F** el valor de relación de transformación (establecido como 1 por el fabricante). Mantener presionado el botón **B** para incrementar el valor o presionar el botón **C** para disminuir el valor (la variación se efectúa unidad por unidad).Para acelerar la operación , teniendo presionado constantemente el botón **B** o **C**, la variación se se efectuará sucesivamente por decenas o centenas.

Soltando y presionando el botón se volverá a incrementar o disminuir el valor por unidades. Para confirmar la programación y pasar a la sucesiva programación presionar el botón A (si no pulsamos ningún botón en 10 segundos, el aparato se saldrá automáticamente del programa).

***NOTA**: Cuando el ratio de transformación programado es superior a 999 el valor es indicado con el LED **K** encendido (por ejemplo: para programar el valor 1200, se visualizará 1.20 en la pantalla central F con el LED **K** encendido).Los valores programados se mantienen, incluso sin tensión.*

PROGRAMACION DE LA RELACION DE TRANSFORMACION DE LOS TV EXTERNOS

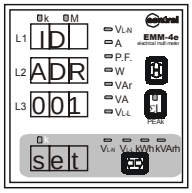


Después de la fase de programación descrita, en la pantalla F aparecerá el mensaje **Ut rat** (relación de transformación de tensión) y el valor que indica la relación de transformación de los TV externos (configurado como 1por el fabricante), entendido como la relación entre el primario y el secundario (ejemplo: con TV 15/0,1 kV el valor a configurar será 150). El máximo valor configurable es de 400.

En modo análogo a la programación de la relación de los TI, será posible configurar este valor. En el caso que no se utilicen TV externos el valor a configurar será obviamente 1.

PROGRAMACION DEL IDENTIFICATIVO PARA LA RED DE COMUNICACION

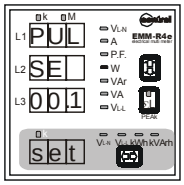
(Solamente para la versión R4e-485)



Después de de haber confirmado con el botón **A** la configuración de la relación de tensión , en la pantalla **F** aparecerá el mensaje Id adr; proceder a la configuración en la forma ya descrita, con el valor que lo identificará cuando esté conectado en una red de comunicación EIA485. Los valores configurables van del 0 al 255. Para confirmar la programación y pasar a la siguiente configuración presionar una vez más el botón **A**.

PROGRAMACION DEL PESO IMPULSOS PARA SALIDAS DIGITALES
(solo para versiones ...R4ep)

Cuando se ha confirmado la configuración previa con el pulsador A, aparecerá el mensaje Pul se en el display F.
EPM tiene 2 salidas digitales, que dan impulsos proporcionales a las energías activa y reactiva acumuladas.



El posible peso de impulsos es:

10 W(VAR)/Impulso	0.01
100 W(VAR)/Impulso	00.1
1 kW(VAR)/Impulso	01.0
10 kW(VAR)/Impulso	10.0

Presionad siempre Apara guardar, después de configurar o modificar parámetros.
El menu de programación es ciclico,de ahí que después de la mencionada programación aparecera la programación C. .
Para salir de la programación, en cualquier momento, y volver al modo de visualizaciones medidas, presionar las teclas A y C simultáneamente. Sin embargo presionar SIEMPRE la tecla A para confirmar cualquier programación o modificación de cualquier parámetro.

VISUALIZACIÓN DE LOS VALORES DE PICO

Presionando simultáneamente los botones A y **C**, en la pantalla **C** aparecerá el escrito **SET-UP**, presionar el botón **C**, y en el display **F** aparecerá el escrito **PEA**. Para acceder al menú de visluazación de los valores pico, presionad el botón **A**. Presionando ahora el botón **C**, es posible visualizar los valores pico (máximos) memorizados, que aparecen con la siguiente secuencia y con la iluminación de los LED, correspondientes a la medida visualizada.

1) Potencia activa máxima instantánea en la pantalla F **PEA**
2) Potencia activa máxima media en 15 minutos en la pantalla F **15'**
3) Corriente máxima instantáneaen la pantalla F **PEA**
4) Corriente máxima media en 15 minutos en la pantalla F **15'**
5)Potencia aparente máxima instantánea **PEA** en la pantalla **F**
Repite desde el punto 1)

En cualquier momento, para salir de la programación y volver a la modalidad de visualización de medidas, presionar simultáneamente los botones **A** y **C**.
Cada vez que se enciende el instrumento, se sincroniza la integración para el cálculo de la media de corriente en un tiempo de 15 minutos.
NOTA: El tiempo de adquisición de los valores instantáneos de pico es de 1 segundo.

RESET DE LOS VALORES DE PICO Y CONTADORES DE ENERGIA

Desde la modalidad de visualización de medidas , presionar simultáneamente los botones **A** y **C**. En la pantalla **G** aparecerá el mensaje **SET-UP** . Presionar el botón C hasta que aparece en la pantalla **F** el mensaje **RESET** . Para acceder al menú, presionar el botón **A**.
Presionando el botón C es posible escoger el tipo de cancelación que se desea activar

RESET PEA	cancela valores instantáneos.
RESET 15'	cancela solo los valores medios en 15'
RESET En	cancela los contadores de energía.
RESET All	cancela los valores instantáneos, medios y los contadores de energía.

Para activar la cancelación con la modalidad escogida, presionar el botón B, para cambiar la indicación en la pantalla **G** de no a yes.
Confirmar para activar la cancelación, presionando el botón **A**.
La indicación en la pantalla **G** pasa de **yes** a **---**
Para salir del menú de cancelación y volver a la modalidad de visualización de las medidas, presionar simultáneamente los botones **A** y **C**
El tiempo de refresco del display es inferior a 1 segundo, debido a la metodología del tiempo de procesamiento de la medida, permitiendo una lectura confortable de los valores, aun en presencia de desviaciones inesperadas de las medidas.
En el caso de que las medidas del EMM-R4e.. sean absurdas o no fiables, es importante revisar cuidadosamente la conexión de las entradas de tensión e intensidad, así como la secuencia de las fases.
La correspondencia de la intensidad y tensión de la misma fase (en la entrada L1 se conecta la tensión L1 y el TI situado en la fase L1).Conectar la terminal S1 del TI a la correspondiente terminal S1 del instrumento.
NOTA:En algunas aplicaciones, en las que el secundario del TI este conectado a otros instrumentos (diferentes al EMM...) Se pueden experimentar problemas en las medidas, dependiendo de la tipología de las entradas de intensidad. Estos problemas se solucionan, utilizando las versiones EMM-.....t

INTERFACE DE COMUNICACION EIA485 (Solo para versiones R4-e 485)

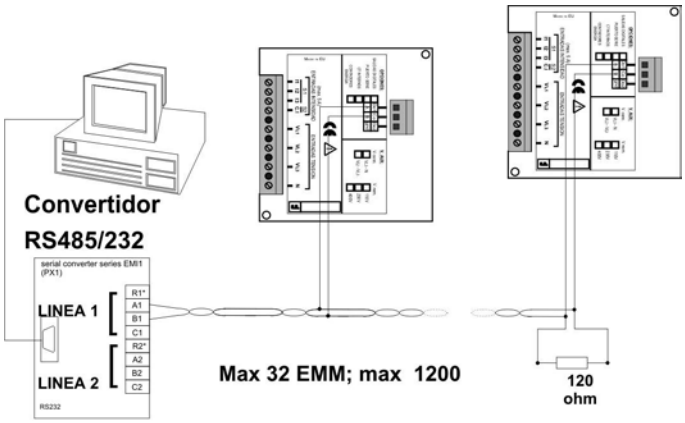
A través de la línea serial asíncrona RS485 es posible intercambiar información entre el instrumento y un PC, PLC u otros sistemas compatibles.
La interface EIA485 permite una conexión multi-drop, para conectar diversos instrumentos en la red.
La máxima distancia sugerida para RS485 es de 1.200 m.
Para distancias más largas prever el uso de cables de baja atenuación o amplificadores de señal.
En la misma línea RS485 se pueden instalar hasta 32 unidades, por encima de este número es necesario incluir un repetidor de señal (EMI-1) y cada uno de éstos podrá gestionar hasta 32 instrumentos.
Cuanto más elevado sea el número de instrumentos, conectados en la misma línea serie , más lenta será la velocidad de respuesta de los mismos.
Los parámetros de comunicación son los siguientes:

BAUD RATE	9600
DATA BIT	8
STOP BIT	1
PARIDAD	NONE (NINGUNA)

El protocolo de comunicación es MODBUS-RTU
2 registros consecutivos, para un total de 4 byte/parámetro expresan cada parámetro.

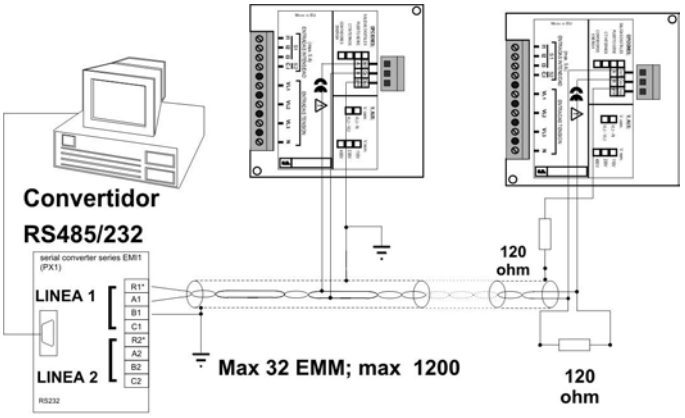
CONEXION SIN CABLE APANTALLADO

Como se muestra en el esquema, hay que interponer un convertidor serial entre la salida RS232 del PC y el/los instrumento/s EPM.
Conectar además una resistencia termInal de línea (Rt=100÷120Ω) entre el par de cables trenzados, posicionándola entre el convertidor y el final de la red (último instrumento conectado); si se utilizara un cable apantallado, la pantalla de este último será conectada a tierra.
Utilizar siempre cables trenzados con sección mínima de 0,36mm2 (22AWG) y capacidad menor de 60 pF/m (ej.:cable BELDEN tipo EIA RS485-Ref.3105A)

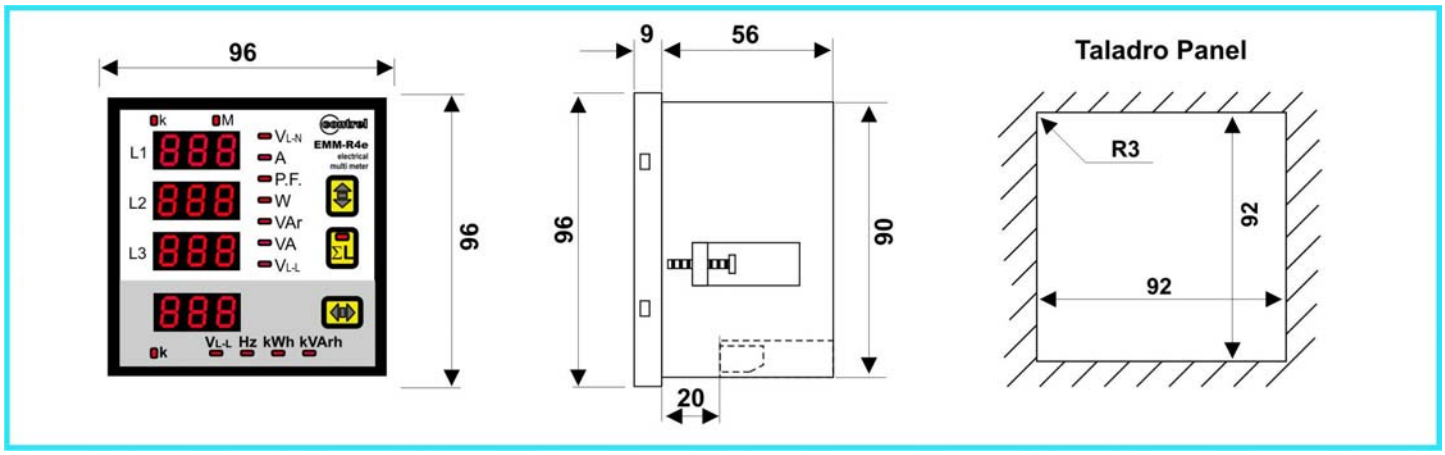


CONEXION CON CABLE APANTALLADO

En caso de redes de longitudes elevadas, ambientes en los que haya cables de transporte de energía eléctrica o bien ambientes eléctricamente perturbados, se recomienda el uso de resistencias 1/2W de 100÷120Ω interpuestas entre el común de la salida EIA485 y el conductor apantallado.



DIMENSIONES



CARACTERISTICAS TECNICAS

MEDICIONES Y PECISIÓN	
Tensión	Verdadero valor eficaz RMS de la tensión de fase y la tensión entre fases del sistema(media). Rango de medida: 480 V-rms max entre fases (280 Vrms entre fase y neutro) Precisión: 0.5% ± 1 dígito Visualizacion (0,02÷50,0kV
Corriente	Verdadero valor eficaz de la intensidad y valor medio de la intensidad del sistema Rango de medida: 0.02 5 A rms Precisión: 0.5% ± 1 dígito Visualización: 0.02 ÷9990A
Frecuencia	Frecuencia de la fase L1 Rango de medida: 40 500 Hz Precisión: 0.5% ±1 dígito
Potencia	Potencia activa, reactiva y aparente del sistema Rango de medida: 0.01 9990 kW, 0.01 9990 kVAr, 0.01 9990 kVA Precisión: ±1% ± 1 dígito
Factor Potencia	Factor de potencia de cada fase y del sistema (media) Rango de medida: -0.1+0.1, Precisión: ± 1% ± 1 dígito
Energía	Energía activa y reactiva del sistema trifásico Rango de medida: 0 99999999.9 kWh (kVArh) Clase 2 (IEC 1036)
ALIMENTACION AUXILIAR	
Alimentación Auxiliar	Tomada desde la entrada de tension 380-415V ±15% L2 - L3 (Estándar, otras bajo pedido) Frecuencia 50-60Hz - absorcion 2VA
Entradas deTensión	Max.480V entre fases Impedancia de entrada: 1MW Conexión trifásica 3 hilos, trifásica 4 hilos Relación de transformación, programable de 1 a 400
Entradas Intensidad	De 0.02 a 5 A, Sobrecarga permanente: 30% Para TI externos con secundario /5A, primario programable de 5 a 10.000A. Autoconsumo <0,5VA (<0,2VA para EMM-..t)
GENERAL	
Displays	4 displays con LED rojos de 3 dígitos de 7 segmentos 3 botones para la selección de la medición y la programación de ratio de transformación de los TI
Datos mecánicos	Grado de protección:IP52 en el frontal, IP 20 en bornas Tamaño del frontal: DIN 96 x 96 profundidad 60mm- Peso: 0.5 kg. Máxima sección para embornar: 2.5 mm2 Envolvente de plástico auto-extinguible
Ambiente	Temperatura de funcionamiento: -10 +60ºC Temperatura de almacenaje: -10 +60ºC Humedad: <90% Aislamiento: 3 kV (1 min)
Normas y marcas	CEI EN 50081-2; CEI EN 61000-6-2; CEI EN 61010-1 **CE**

Para cualquier duda o problema no reflejado en este manual, contacte con nuestro servicio de asistencia técnica.
El fabricante declina cualquier responsabilidad por daños ocasionales en personas o cosas como resultado del uso erróneo o indebido del aparato.

contrel elettronica srl
I-26900 Lodi - ITALY - via S. Fereolo, 9
Tel. ++39 0371 30207/30761 Fax.++39 0371 32819 E-mail: contrel@contrel.it
http://www.contrel.it - http://www.contrel.net

TABLA DE LOS REGISTROS DEL EMM

VALORES MEDIDOS (Código de función $ 03)

Registro HEX	Palabra	Descripción	U.M.	
$1000	2	TENSION DE SISTEMA TRIFASICO	[V]	(Unsigned
$1002	2	TENSION DE FASE L_{1-N}	[V]	(Unsigned)
$1004	2	TENSION DE FASE L_{2-N}	[V]	(Unsigned)
$1006	2	TENSION DE FASE L_{3-N}	[V]	(Unsigned)
$1008	2	TENSION DE LINEA L_{1-2}	[V]	(Unsigned)
$100A	2	TENSION DE LINEA L_{2-3}	[V]	(Unsigned)
$100C	2	TENSION DE LINEA L_{3-1}	[V]	(Unsigned)
$100E	2	INTENSIDAD DE SISTEMA TRIFASICO	[mA]	(UnSigned)
$1010	2	INTENSIDAD LINEA L_1	[mA]	(UnSigned)
$1012	2	INTENSIDAD LINEA L_2	[mA]	(UnSigned)
$1014	2	INTENSIDAD LINEA L_3	[mA]	(UnSigned)
$1016	2	FACTOR DE POTENCIA TRIFASICO	[-]	(Signed)
$1018	2	FACTOR DE POTENCIA L_1	[-]	(Signed)
$101A	2	FACTOR DE POTENCIA L_2	[-]	(Signed)
$101C	2	FACTOR DE POTENCIA L_3	[-]	(Signed)
$101E	2	COS-FI SISTEMA TRIFASICO	[-]	(Signed)
$1020	2	COS-FI FASE	[-]	(Signed)
$1022	2	COS-FI FASE	[-]	(Signed)
$1024	2	COS-FI FASE	[-]	(Signed)
$1026	2	POTENCIA APARENTE SISTEMA TRIFASICO	[VA]	(UnSigned)
$1028	2	POTENCIA APARENTE L_1	[VA]	(UnSigned)
$102A	2	POTENCIA APARENTE L2	[VA]	(UnSigned)
$102C	2	POTENCIA APARENTE L3	[VA]	(UnSigned)
$102E	2	POTENCIA ACTIVA SISTEMA TRIFASICO	[W]	(UnSigned)
$1030	2	POTENCIA ACTIVA L_1	[W]	(UnSigned)
$1032	2	POTENCIA ACTIVA L_2	[W]	(UnSigned)
$1034	2	POTENCIA ACTIVA L_3	[W]	(UnSigned)
$1036	2	POTENCIA REACTIVA SISTEMA TRIFASICO	[VAR]	(UnSigned)
$1038	2	POTENCIA REACTIVA L_1	[VAR]	(UnSigned)
$103A	2	POTENCIA REACTIVA L_2	[VAR]	(UnSigned)
$103C	2	POTENCIA REACTIVA L_3	[VAR]	(UnSigned)
$103E	2	ENERGIA ACTIVA SISTEMA TRIFASICO	[100*Wh]	(Unsigned)
$1040	2	ENERGIA REACTIVA SISTEMA TRIFASICO	[100*VARh]	(Unsigned)
$1046	2	FRECUENCIA	[mHz]	(Unsigned)
$1048	2	INTENSIDAD DE NEUTRO	[mA]	(Unsigned)

VALORES ALMACENADOS EN EEPROM (Codigo de función $03)

Registro HEX	Palabra	Descripción	U.M.	
$1060	2	INTENSIDAD MAX. INSTANT. L1	[mA]	(Unsigned)
$1062	2	INTENSIDAD MAX. INSTANT. L2	[mA]	(Unsigned)
$1064	2	INTENSIDAD MAX. INSTANT. L3	[mA]	(Unsigned)
$1066	2	POT.ACTIV.MAX INSTANT. TRIFASE	[W]	(Unsigned)
$1068	2	POT.APAR.MAX. INSTANT. TRIFASE	[W]	(Unsigned)
$106A	2	INTENSIDAD MAX. MED.15' L1	[mA]	(Unsigned)
$106C	2	INTENSIDAD MAX. MED.15' L2	[mA]	(Unsigned)
$106E	2	INTENSIDAD MAX. MED.15' L3	[mA]	(Unsigned)
$1070	2	INTENSIDAD MAX. MED.15'TRIFASE	[W]	(Unsigned)

LEER &ESCRIBIR PARAMAETROS EMM (Codigo de función $03 & $10)

Registro	Palabra	Descripción		Rango.
$11A0	2	RELACION DE TRANSFORMACION IL1-IL2-IL3 KCT		1÷2000
$11A2	2	RELACION DE TRANSFORMACION KVT		1÷400
$11A4	2	PESO DE IMPULSOS	kWh/kVArh	1÷4 1 = 10 WhR-VARhr / PULSE 2 = 100 WhR-VARhr / PULSE 3 = 1 kWhR-VARhr / PULSE 4 = 10 kWhR-VARhr / PULSE
$11A6	2	RELACION DE TRANSFORMACION NEUTRO KCT		1÷2000

ESCRIBIR PARAMETROS EMM (Codigo de funcion $10)

Registro	Palabra	Descripción	Escribir MSB word	LSB word
$11B0	2	RESET CONTADORES ENERGIA	$11B0	$55AA
$11B2	2	RESET MAX. ISTANT. ALMACENADO	$11B2	$55AA
$11B4	2	RESET 15' MEDIA ALMACENADO	$11B4	$55AA
$11B6	2	RESET TODA LA MEMORIA Y CONTADORES	$11B6	$55AA

NOTA: CUANDO UN INSTRUMENTO NO LO PUEDE MEDIR ENVIA 0000 COMO VALOR.